

AN ACOUSTIC LINER

Publication number: JP4500401T

Publication date: 1992-01-23

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: *F02C7/045; B64C1/40; F02K1/82; F02K3/00; G10K11/16; G10K11/172; F02C7/04; B64C1/00; F02K1/00; F02K3/00; G10K11/00; (IPC1-7): F02C7/045; F02K3/00; G10K11/16*

- European: B64C1/40; F02K1/82C; G10K11/172

Application number: JP19900509603 19900621

Priority number(s): US19890371398 19890626; US19890371399 19890626; US19890371593 19890626

Also published as:



WO9101034 (A3)

WO9101034 (A2)

EP0436685 (A3)

EP0436685 (A2)

EP0436685 (A4)

more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP4500401T

Abstract of corresponding document: **WO9101034**

An acoustic liner comprising a sound permeable inside plate forming a first closed annulus, and a sound impermeable outside plate forming a second closed annulus located outside of and extending around the first closed annulus. The inside and outside plates are spaced apart and thus form an annular chamber therebetween; and a core member is secured in this annular chamber, between the inside and outside plates. The core member forms or has the shape of a sine wave form annularly extending around the inside plate, and the core member and the inside plate form a multitude of varying depth sound absorption chambers to attenuate sound waves over a broad band of frequencies.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公表

⑫ 公表特許公報(A)

平4-500401

⑬ 公表 平成4年(1992)1月23日

⑭ Int. Cl.^{*}
F 02 C 7/045
F 02 K 3/00
G 10 K 11/16

識別記号

庁内整理番号

B

7910-3G
6502-3G
7350-5H※

審査請求 未請求
予備審査請求 未請求

部門(区分) 5(1)

(全5頁)

⑯ 発明の名称 遮音板

⑰ 特 願 平2-509603

⑱ 出 願 平2(1990)6月21日

⑲ 翻訳文提出日 平3(1991)2月28日

⑳ 国際出願 PCT/US90/03538

㉑ 国際公開番号 WO91/01034

㉒ 国際公開日 平3(1991)1月24日

優先権主張 ㉓ 1989年6月26日 ㉔ 米国(US) ㉕ 371,398

㉖ 発 明 者 アルカス, ノエ

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11803 ブレインビュー アイリ
ー アベニュー 46

㉗ 発 明 者 バレント, チャールズ エイ

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11771 オイスター ベイ ハー
バー ロード 40

㉘ 出 願 人 グラマン エアロスペース コ
ーポレーション

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11714 ペスページ (番地な
し)

㉙ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外3名

㉚ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), DK(広域特許), ES(広域特許), FR
(広域特許), GB(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許)

最終頁に続く

請求の範囲

1. 最初の閉鎖を形成する音透過性の内面板と、最初の閉鎖の周囲に延び、その外側に位置する二番目の閉鎖を形成する音不透過性の外面板と、この内面板と外面板との間の空間に形成された環状のチャンパーと、外面板と内面板との間の環状のチャンパー内に固定された芯材と、内面板の周囲に環状に伸びる正弦波形状の芯材と、前記芯材と内面板との間隙であって、幅広い帯域の周波数の音波を減少させる複数の肉厚の変化する間隙である音波吸収チャンパーとを具備することを特徴とする遮音板。

2. 前記芯材が、カーボンファイバで補強された複数の層を含み、さらに各層のファイバがそれぞれ一つの方向に沿っていることを特徴とする請求項1記載の遮音板。

3. 軸を決定する環状のチャンパーと、複数の内側および外側の軸方向に延びるエッジを形成する芯材とを有することを特徴とする請求項1または2に記載の遮音板。

4. 前記芯材の内側のエッジが前記内面板に隣接しておりさらにそれに沿って軸方向に延び、また前記芯材の外側のエッジが前記外面板に隣接しておりさらにそれに沿って軸方向に延びることを特徴とする請求項3記載の遮音板。

5. 前記芯材の内側のエッジが前記内面板に固定され、前記芯材の外側のエッジが前記外面板に固定されていることを特徴とする請求項3または4記載の遮音板。

6. 前記芯材の内側のエッジが前記内面板に接着により固定されており、前記芯材の外側のエッジが前記外面板に接着により固定されていることを特徴とする請求項5記載の遮音板。

7. さらに音波を減少させるために、前記音波吸収チャンパー内に複数の蜂の巣構造を配置することを特徴とする請求項1～6の内のいずれか一つの請求項に記載の遮音板。

8. 前記それぞれの蜂の巣構造が内面板と芯材との間に半径方向に完全に延び、さらにそれぞれの蜂の巣構造が内面板と芯材との両方に固定されていることを特徴とする請求項8記載の遮音板。

9. さらに音波を減少させるために、外側のチャンパー内に体積音吸収材を配置することを特徴とする請求項1～8の内のいずれか一つの請求項に記載の遮音板。

10. 体積音吸収材が外側チャンパー内に完全に充填されていることを特徴とする請求項9記載の遮音板。

11. エンジンの軸により決定される軸方向および周方向に延びる囲い板と、囲い板内側に収納される回転可能なファンと、囲い板内に固定されるコンプレッサーおよびタービンと、エンジン内で発生する音波を減少させるためエンジンの周囲に円周状に延びる遮音板とを具備するジェットエンジンであって、前記遮音板は、エンジンの軸の周囲に円周状に完全に延びる音透過性の内面板と、内面板と同心でかつ内面板から半径方向に空間を有し、エンジン軸の周囲に円周状に完全に延びる音不透過性の外面板と、内面板と外面板との間に固定されエンジン軸の周囲に円周状に完全に延び、正弦波形状を有する芯材と、前記芯材と内面板との間隙で、幅広い帯域の周波数の音波を減少させる複数の肉厚の変化により形成される音波吸収チャンパーとを有することを特徴とするジェットエンジン。

12. 前記芯材が金属シートから形成され、かつ音不透過性であることを特徴とする請求項11記載のジェットエンジン。

13. 前記芯材が複数の内側と外側の軸方向に延びるエッジを有し、この内側のエッジが内面板に固定され、外側のエッジが外面板に固定されることを特徴とする請求項11記載のジェットエンジン。

14. 前記芯材が、音不透過性であり、かつカーボンファイバーで補強された複数の層により構成されることを特徴とする請求項11、12または13の内の1の請求項に記載のジェットエンジン。

15. さらに音波を減少させるために、前記音波吸収チャンパー内に複数の蜂の巣構造を配置することを特徴とする請求項11～14の内のいずれか一つの請求項に記載のジェットエンジン。

16. 前記それぞれの蜂の巣構造が内面板と芯材との間に半径方向に完全に延び、さらにそれぞれの蜂の巣構造が内面板と芯材との両方に固定されていることを特徴とする請求項15記載のジェットエンジン。

17. さらに音波を減少させるために、外側のチャンパー内に体積音吸収材を配置することを特徴とする請求項11～16の内のいずれか一つの請求項に記載のジェットエンジン。

レンジを増加させる別のアプローチとしては、蜂の巣構造の構成または形の変形によるものも含まれる。このようなアプローチの例は、米国特許4,421,201号、3,913,702号および3,831,710号明細書に記載されている。これらの例は、結果的には複合的な蜂の巣構造となり、製造することが困難でありかつ高価となってしまうものである。

本発明は、内側の円筒を形成する音波透過性の内面板と、この内面板の外側に形成された音波非透過性の外面板とからなり、この外面板と内面板との間は空間を有し、円筒形のチャンパーが形成され、この円筒形のチャンパー内には芯材が内面板と外面板との間に収納されており、この芯材は内面板を囲むように正弦波形状に形成され、幅広いレンジの周波数の音波を減少させるための種々の内厚を有する多数の音波吸収チャンパーが形成されてなる減音板に関するものである。

また、本発明は、エンジンの軸方向に円筒状に延びる圓い板（シェラウド）と、この圓い板の内側に回転自在に設けられたファンと、コンプレッサーと、圓い板内に収納されたタービンと、エンジンにより発生する音波を減少させるため、エンジンの軸の周囲に円筒状に延びる減音板とを具備するジェットエンジンであって、前記減音板はエンジン軸の周囲を完全に囲う円筒状の音波透過性の内面板と、エンジン軸の周囲を完全に囲う音波非透過性の外面板とからなり、同心でかつ半径方向に内面板から空間が保たれ、そして芯材は内面板と外面板の間に収納され、エンジン軸の周囲を完全に囲う円筒状に伸びた正弦波の形状を有し、幅広いレンジの周波数の音波を減少させるための種々の内厚を有する多数の音波吸収チャンパーが形成されてなる減音板とからなるジェットエンジンに関するものである。

好ましくは、多数の蜂の巣構造がさらに音波を減少させるために吸音チャンパーに設けられてもよい。これらの蜂の巣構造の各々は、芯材と内面板との間に収納され半径方向に延びている。また、好ましくはさらに音波を減少させるため、減音板の外側のチャンパーに位置し、それを完全に満たすような体積（bulk）吸音材を用いてもよい。

添付した図面中、図1は本発明を用いた減音板を含むガスタービンエンジン

本発明は、減音板に関し、特に環状もしくは円筒状形状の減音板に関するものである。さらに本発明は、ジェットエンジンのダクトもしくは圓い板の内面に特に好適なタイプで幅広い帯域にわたる高性能な減音壁に関するものである。

多くの明細書において、減音壁は機械または装置によって発生する騒音を弱めるために用いられている。例えば、ジェットエンジンはほとんど例外なくエンジンの内側で発生する騒音を弱めるため吸音板または吸音壁を用いている。ジェットエンジンに通常用いられる吸音板には、音波透過性の表面シート、音波が透過しない裏面シートおよびこれらの2枚のシートに挟まれた蜂の巣状の芯材とから構成される。このような装置は、通常薄板状の吸音装置に関するものであり、このような吸音装置の一例は米国特許No.3,166,149号明細書に開示されている。

これらの従来の減音板は、シンプルで強く軽量であり、これまでは許容しうる結果が得られていた。しかしながら、ジェットエンジンにより発生する騒音の騒音および水準に関する政府の規制はより厳しくなっている。従って、多くの従来の形式のジェットエンジンにおいて、従来の薄板状の音波吸収材を用いてこれらのより厳しい騒音規制に対応することは極めて困難となっている。この基本的な理由は、大抵の薄板状の吸音材が、ある分散した周波数のみ効果的に吸収することができ、この分散した周波数の間の帯域においては吸収性が極めて低い水準となる点にある。

薄板状の吸音板が効果的に音波を減らすことができる周波数の帯域を幅広くする種々の試みがなされた。しかしながら、これまではこれらの試みは、いかなる商業的に成り立つデザインも得られなかった。例えば、幅広い音波吸収特性は、音波透過性の複数の薄板と蜂の巣状の芯材とからなる吸収板により与えられ、これらの一般的な従来の装置の例は米国特許3,439,774号、3,640,357号および3,679,843号明細書に記載されている。しかしながら、これらの従来の幅広い帯域の減音板は、かさ高くかつ重いもので、かつ商業ベースにのる方法での製造は困難であった。薄板状の吸音板の騒音を効果的に減少させる周波数の

を示すものである。

図2は減音板の一例を示す正面図である。

図3は減音板の一部を拡大して示した正面図である。

図4は減音板の芯材の部分を拡大して示したもので、特にそれらの薄板構造を示すものである。

図5は図4に示す芯材の部分を部分的に種々の層と共に示す平面図である。

図6は図3に近似しているが、減音板の内側の体積吸音材を示すものである。

図7もまた図3に近似しているが、減音板の内側に保持された蜂の巣構造を示すものである。

図8は図7の8-8線にて断面視した蜂の巣構造を示すものである。

図9は図2に近似しており、減音板は、その大部分のがいかに構成されているかを示すものである。

図1は、一般に圓い板もしくはダクト12、ファン14、コンプレッサー16、タービン20および減音板22及び24とからなるジェットエンジン10の外観を示したものである。一般的には、空気は入口26から回転ファン14によりエンジン10内に吸い込まれる。この空気は、コンプレッサー16によって圧縮され、さらに燃料の燃焼により燃焼チャンパー内で加熱される。加熱された空気は、タービンタービン20を通過して膨張し、このタービンの回転はファン14およびコンプレッサー16の回転に用いられる。そして加熱され膨張した空気は、出口30を通過してエンジンから放出される。この放出された空気は、入口26からエンジン内に流入した空気よりも大きな体積を有しており、これにより必要な推力が得られる。圓い板12、ファン14、コンプレッサー16およびタービン20は、一般的な構成であり、一般的な使用方法で操作されることが好ましいものである。したがって、ここではこれらについてはこれ以上記載しない。

エンジン10の操作方法において、重要な音波は、エンジンの前方及び後方の両方の部分から発生する。エンジンの前方部分において音波は、最初に回転ファン14によって発生する。これらの音波の代表的な周波数は、比較的狭い範囲の帯域である。すなわちファン14の回転数によって原則的に決定される

帯域を中心とする周波数である。エンジンの後方に発生する音波は、コンプレッサー16、タービン20、およびエンジンのこの区域を通過する高速の空気の動きにより発生する。そして代表的なこれらの音波の周波数は、かなり不規則に比較的に帯域に分散する。

遮音板22は、エンジン10のこの部分で発生する音波を減少させるため、エンジン10の前方に配置される。また、遮音板24は、エンジン10の後方で発生する音波を減少させるため、エンジン10の後方に配置される。好ましくは、図1に示すように遮音板22は、入口26に隣接した位置からファン14の前方に近接した位置まで延長されており、遮音板24が出口30の近傍からエンジンの空気流ガイド32の周囲の位置まで延長されていることである。遮音板22および24は一般的には同一のものを、従って遮音板22のみ図2及び図3に詳細に示し、これについて以下に詳細に説明する。

遮音板22は、内面34、外面36および芯材40を含むものである。一般に、通常表面シートと関連する内面34は、音波透過性であり、内面の円筒を形成するものである。また、外面36は、通常裏面シートに関するもので、音波不透過性であることが好ましく、内面から一定の空間を囲ってそれを囲うように延びる2番目の円筒を形成している。従って、内面および外面は、それらの間に円筒状のチャンバーを形成する。芯材40はこの円筒状のチャンパー内、すなわち内面34と外面36との間に収納される。芯材40は、内面の周囲に円筒状に形成され、かつ正確な形状に形成され、これにより、この内面と芯材は、広い範囲の周波数の音波減少させるのに有効な種々の内厚を有する音波吸収チャンパー42を多数形成する。特に、各々のチャンパー42各々の位置において、音波は一旦はそれ以上の周波数帯域で減少させられる。この周波数帯域は、その点における音波吸収の値方向の内厚によって決定される特定の周波数を中心とするものである。各々のチャンパー42の内厚は大きく変化するため、それぞれのチャンパーは、比較的に広い範囲の帯域で音波を減少させることができる。

図2に示される遮音板22の好ましい実施例において、内面34と外面36とは両方とも実質的に環状で、内面は外面と同心でその内側に位置す

る。芯材40は、内面34と外面36との間の環状のチャンパー内に好ましい方法にて配置されるが、好ましくは、芯材の半径方向内側のピークもしくはエッジが内面34に隣接し、固定されている。また芯材の半径方向外側のピークもしくはエッジは外面36に隣接し、外面36に固定される。芯材を固定する好ましい方法は、芯材が形成されている材料による。例えば、カーボンファイバーに補強されたエポキシ樹脂から芯材が形成される場合、芯材の内側および外側のエッジがそれぞれ接着により固定される。芯材がアルミニウムにより形成されている場合は、ボルトによるか、溶接による機械的な連結により遮音板22の内側および外側板との連結がなされる。遮音板の音波減少特性の改良のため図2および図3に示す遮音板22の基本構造について種々の変更が可能である。例えば、図6に示すように、芯材40が音透過性材料で形成され、外面36と芯材とから形成されるチャンパー46に体積(bulk)吸音材50が充填されたものである。この場合、遮音板22のチャンパー42とチャンパー46の両方は音波の減少のために用いられる。この場合いかなる体積(bulk)吸音材料も用いることができ、例えば商品名ケブラーで示されるタイプの材料等が用いられる。

その他、図7および図8に示すように、音波吸収チャンパーが、蜂の巣構造で満たされている。好ましくは、各蜂の巣構造52の壁54が、芯材40と内面34との間に半径方向に完全に延びており、そして各壁42は各々蜂の巣構造で満たされている。これらの構造は、好ましくはまず遮音板22の内部を通過して軸方向の音波の動きを禁止もしくは阻害し、また遮音板を軸方向または半径方向に補強するものである。蜂の巣構造52は、通常用いられるいかなる構造もしくは材料を用いてもよい。例えば、1/8から1/2インチの範囲のセルサイズを有するものが用いられる。蜂の巣構造52は、芯材40および内面34の両方に固定されていることが好ましく、この固定は例えば接着等の好ましい方法にてなされる。さらに、もし必要であれば、芯材40によって形成されるサイン曲線の波長を芯材の円周にわたって変更することもできる。例えば、この波長は芯材の一部では比較的に短く、他の一部では長くするといった場合等である。

さらに、この好ましい遮音板22と共に、芯材40は、同一の波長を有し、その周全面を覆う。芯材の該の内側ピークもしくはエッジは、内面と連結され、また該の外側のピークもしくはエッジは、外面と連結されている。加えて、遮音板22は、実質的に円筒状形状をなし、内側板は実質的に同一の半径 r_1 をその全長にわたって有し、外側板は、同一の半径 r_2 をその全長にわたって有する。さらに、芯材40の形状は、実質的に軸方向に同一であるので、音波吸収チャンパーは、遮音板の全体の長さに沿って延びている。

内面34は、金属、プラスチック、セラミック、またはその他の好ましい材料により形成され、例えば、内面は一枚の鋼々に小孔が形成された金属のシートから構成され、このような金属シートと、多孔性の繊維からなる層との組み合わせ、ワイヤーメッシュと結合した多孔質の繊維の組み合わせ材料等である。遮音板の使用される周囲の環境によっては、内面板の内周壁に防錆コートすることが好ましい。外面36もまた、金属、プラスチック、セラミック、またはその他の好ましい材料により形成される。例えば、外面は面体のアルミニウム板から構成される。

芯材40は、例えばプラスチック、紙、金属、セラミック、編み込み構造の材料等の好ましい材料から構成され、例えば、芯材は、サイン曲線に曲げられて形成された平面のアルミニウムシートから構成される。図2および図3に記載された遮音板22の具体例において、芯材は音を透過しない材料から構成されるが、以下に説明するように、音透過性の材料から形成されてもよい。

図4及び図5は芯材の好ましい構造の一例を示すものである。この芯材は、カーボンファイバー44で補強されたエポキシ樹脂により順層に構成される複合材料である複数の層40a-eから構成されている。各層40a-eのファイバーは、特別な方向に沿っている。全ての方向に高い強度を有する複合材料を得るために、種々の異なる方向に沿ったファイバーを有する異なる層と組み合わせるように個々の層は配置されている。例えば、芯材40の個々の層40a-eは、好ましいサイン曲線で形成され、芯材を形成するように互いに位置する。図4および図5に5つの個々の層が記載されているが、実際には例えば10層程度のより多い層から芯材40が形成されることが好ましい。

前述したように、遮音板24は、実質的に遮音板22と同一である。これらの遮音板間において基本的には異なる点は、例えば芯材40の半径方向の内厚、芯材のサイン曲線の波長および遮音板の構成要素の特定の材料などの種々のパラメータに関するものである。当業者にとって良く知られているように、これらのパラメータは、遮音板の用い方、特に遮音板に要求されるおと減少特性を達成するのを助ける用い方によってそれぞれの遮音板において選択されるものである。

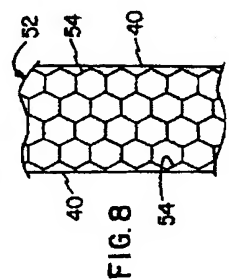
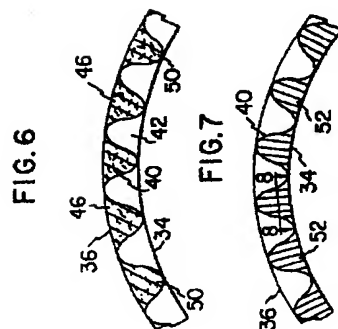
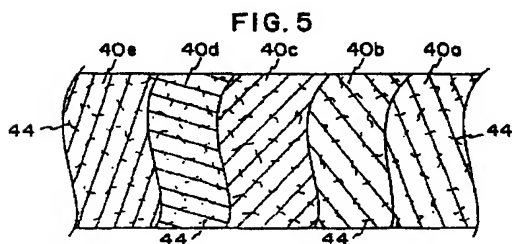
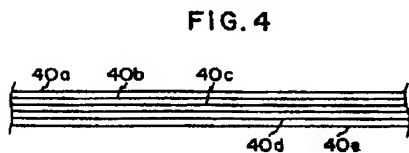
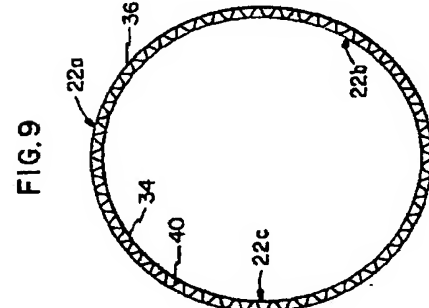
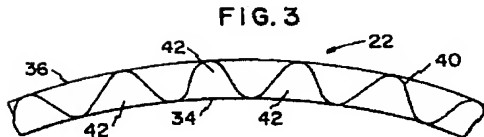
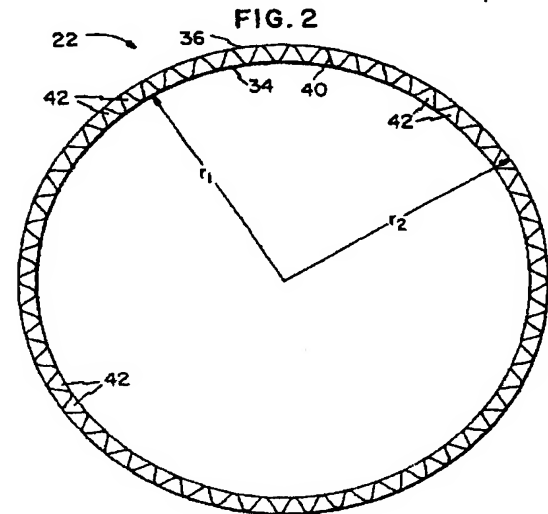
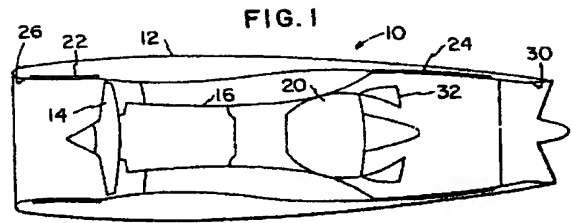
遮音板22は、好ましい方法によってエンジンに組み付けられ、固定される。図9によれば、好ましい方法の一例として、遮音板は、三つのセクション22a、b、cからなり、分割可能であり、エンジン10中の取付位置において互いに連結される。これらの遮音板の部分の各々は、これらの部分が連結した場合に、それらが図2に示すような完全な遮音板を形成するように内面34、外面36および芯材40の一部に関連する部分を含む。これらの遮音板の部分は、ジェットエンジン10内に固定され、例えばボルト締めや機械的な連結方法による連結または溶接等の方法により互いに連結される。

遮音板22の原理的に有利な点は、比較的シンプルであり、工業生産されたものが高価でない点にある。詳しく説明すると、遮音板の各々の部分22a、b、cが、芯材40の部分形成するためのサイン曲線の要求からアルミニウムもしくはその他の好ましい材料のシートの簡単な形状からなり、そして内側および外側板の部分の間にこのサイン曲線形状を配置することにより形成される。この製造方法は、特別な切断を必要とするものでなく、またノッチングやさらなる芯材の加工も必要とされず、したがって費用がかからず時間も浪費しない。同時に、この技術は、複数の壁の厚さの異なる吸収チャンパーを提供する。さらに、この工業的製造方法は、遮音板22の種々のパラメータの限定をほとんどしない。例えば、芯材の半径方向の内厚、芯材や内面34の特定の材料などのパラメータであり、変化の多い幅広い周波数のレンジの音波を効果的に減少させる異なる遮音板の組合にも用いることができるように、音波吸収特性の調整することができる。

上述したように、遮音板22と24は、ジェットエンジンの入口および出口

に取り付けられる。当業者に周知のように、本発明の吸音板は、通音が要求されるジェットエンジンの他のパーツにも同様に用いられる。むしろ、この発明はジェットエンジンに限定されるものでなく、ガスの流れるダクトや、音の発生する場所等にも適用されるものである。

ここで開示されている発明は、従来の問題を十分に解決するものであり、当業者にとって周知である多くの変化や実施例も含むことは明かである。現在の発明の目的および思想に含まれる全ての実施例や変更例は、本発明に含まれるものである。



国際調査報告

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER OF patent classification symbols used, indicate only		
IPC (5): F01N 1/03, F01E 1/00 U.S. CL.: 181/213, 244/12		
2. FIELDS OF SEARCH		
Classification System		
U.S.	181/213, 214, 220, 222, 286, 288, 290, 292, 293; 244/12	
3. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Document of Interest, "with translation, where appropriate, of the relevant passages"	Referred to Class No. "
Y	US, A, 2,419,971 (MILBY ET AL) 06 May 1947 See entire document	6
A	US, A, 3,599,749 (MILLMAN) 17 August 1971 See entire document	1-17
Y	US, A, 3,640,357 (KITCHING ET AL) 08 February 1972 See entire document	1,3-5,7-13, 15-17
Y	US, A, 3,960,236 (HOLMES) 01 June 1976 See entire document	2,14
A	US, A, 4,170,874 (MATSUKI) 09 October 1979 See entire document	1-17
A	US, A, 4,326,299 (HANSEN) 07 October 1980 See entire document	1-17
A	US, A, 4,433,751 (BOUYEAU) 28 February 1984 See entire document	1-17
A	SE, A3, 0,348,808 (BOCHET) 31 October 1960 See entire document	1,3-5,7-13 15-17
<p>* Symbol category of cited documents: if</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular importance</p> <p>"Y" symbol document has published or is prior art</p> <p>"X" document which may have priority or priority claimant or may be used to establish the patentability of another patent or other patent right has been published</p> <p>"G" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"B" document described prior to the International Patent Law but not yet published</p> <p>"I" document published after the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"P" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"S" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"T" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"U" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"V" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"W" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p> <p>"Z" document of particular relevance: the document has been referred to in the International Patent Law or priority date but not yet published</p>		
<p>4. CERTIFICATION</p> <p>Date of the Actual Examination of the International Patent: 19 OCTOBER 1990</p> <p>International Searching Authority: ISA/US</p> <p>Date of Mailing of the International Patent: 03 JAN 1991</p> <p>Signature of the International Searching Authority: BENJAMIN R. FULLER</p>		

From PISA/US 18 (Revised sheet May 1989)

第1頁の続き

①Int. Cl. *

識別記号

庁内整理番号

G 10 K 11/18

C

7350-5H

優先権主張

②1989年6月26日③米国(U S)④371,399

②1989年6月26日③米国(U S)④371,593